

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03079350 A

(43) Date of publication of application: 04.04.91

(51) Int. Cl B41J 2/16

(21) Application number: 01215540

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22) Date of filing: 22.08.89

(72) Inventor: KAMISUKE SHINICHI

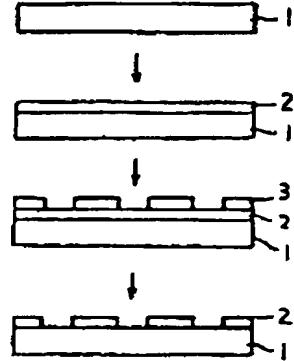
(54) INK JET PRINTER HEAD AND ITS  
MANUFACTURE

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract

PURPOSE: To achieve improvement of printability by canceling dispersion in a shape of a liquid passage and fault of wettability by a method wherein a Si plate is used as a plate material to which a groove part of an ink jet printer head is formed, and a  $\text{SiO}_2$  film is formed on a surface of the groove.

CONSTITUTION: A Si substrate of which a crystal direction is  $<100>$  or  $<110>$  is used as a Si plate. The Si plate 1 is kept under an oxygen atmosphere, for instance, at  $1100^\circ\text{C}$  for 30min, and a  $\text{SiO}_2$  film is formed on its surface. Then, a resist pattern 3 from which a groove part form is likely to be omitted is formed by photolithography. After removing the  $\text{SiO}_2$  film corresponding to the groove part form with etching liquid, etching is performed with alkali liquid, and the groove part which is likely to be  $<100>$  or  $<110>$  in bottom surface and  $<111>$  in wall surface is formed. Neither dispersion in the groove form nor generation of a bubble in a liquid passage appear thereby, and printability is improved.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

平3-79350

⑫ Int. Cl. 5

B 41 J 2/16

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月4日

7513-2C

B 41 J

3/04

103 H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 インクジェットプリンタヘッド及びその製造方法

⑮ 特願 平1-215540

⑯ 出願 平1(1989)8月22日

⑰ 発明者 紙透 真一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 出願人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑲ 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明細書

1. 発明の名称

インクジェットプリンタヘッド及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 滲部が形成された板材と平坦な板材を接合することにより構成される空間を液体流路として用いるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記滲部が形成される板材としてS1板を用い、前記滲部表面にS1O<sub>2</sub>膜が形成されていることを特徴とするインクジェットプリンタヘッド

(2) 平坦な板材としてS1板を用い、該S1板の液体流路を形成する部分にS1O<sub>2</sub>膜が形成されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタヘッド。

(3) 結晶軸方向が<100>又は<110>であるS1基板上にアルカリ液を用いた異方性エッチングにより滲部を形成し、次いで、酸素雰囲気又は水蒸気雰囲気中にて加熱する方法、又は、化学気相成長法、又は、スパッタリング法によりS

iO<sub>2</sub>膜をその表面に形成することを特徴とする請求項1または2記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、インクジェットプリンタヘッドの構造及びその製造方法に関するものである。

【従来の技術】

従来のインクジェットプリンタヘッドは材料としてガラス又はプラスチックを用い、第4図に示すような構造でその構成としては滲部が形成された基板4と平坦な基板5を接合したものである。又、滲部の形成方法はガラス材の場合はクロムー金のエッチングマスクを形成し、フッ酸系のエッチング液でエッチングするものであり、プラスチックの場合は射出成形により形成する。

【発明が解決しようとする課題及び目的】

しかし、前述の従来技術では以下に述べるような問題点が生じていた。ガラスの場合はエッチングにより滲部を形成する際、ウェットエッチング

のために溝幅、溝深さなど溝形状にはばらつきが生じ易いが、特にフッ酸系エッティング液の場合はエッティングマスクのダメージが大きく、その結果、液体流路間の形状のはらつきが大きく、従って印字品質のはらつきを招いていた。又、プラスチックの場合は射出成形により溝部が金型より複製されるため形状精度には問題はないが、プラスチック表面はインクの濡れ性が悪いため液体流路に気泡が生じ易く、この場合は印字の際のドット抜け不良となつて現われていた。そこで本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところはインクジェットプリンタヘッドの液体流路の形状ばらつきや濡れ性の悪さを解消し、印字品質を向上するところにある。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明のインクジェットプリンタヘッドは溝部が形成された板材と平坦な板材を接合することにより構成される空間を液体流路として用いるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記溝部が形成される板材としてSi板を用い、前記溝部表

系エッティング液により溝部形状に相当するSiO<sub>2</sub>膜を除去する(同図(c)及び(d))。次いで、KOH水溶液等のアルカリ液によりエッティングを行い、底面が<100>又は<110>で、壁面が<111>であるような溝部を形成する(同図(e)又は(f))。溝部断面形状は、<100>Si板の場合、同図(e)のように台形状であり、<110>Si板の場合同図(f)のように矩形状となるが、アルカリによるSi単結晶のエッティングは結晶軸方向によりエッティング速度が著しく異なり、即ち、<100>又は<110>に対し<111>はエッティング速度が著しく遅く、上述したエッティングは異方性エッティングとなり、即ち得られる溝部は<100>又は<110>及び<111>結晶面により形成されるシャープな形状となり、その形状は開口部(非マスキング部)長さとエッティング深さにより一義的に決まるため溝形状のはらつきは無視し得る程小さくなる。又、マスクであるSiO<sub>2</sub>のアルカリ中でのエッティング速度もSiに比べ遅いために、マスキ

面にSiO<sub>2</sub>膜が形成されていることを特徴とし、又は、平坦な板材としてSi板を用い、該Si板の液体流路を形成する部分にSiO<sub>2</sub>膜が形成されていることを特徴とする。又、本発明のインクジェットプリンタヘッドの製造方法は、結晶軸方向が<100>又は<110>であるSi基板上にアルカリ液を用いた異方性エッティングにより溝部を形成し、次いで、酸素雰囲気又は水蒸気雰囲気中にて加熱する方法、又は、化学気相成長法、又は、スパッタリング法によりSiO<sub>2</sub>膜をその表面に形成することを特徴とする。

#### 【実施例】

以下に、本発明の実施例に基づき詳細に説明する。第1図にSi板に溝部を形成する工程図を示す。Si板としては、結晶軸方向が<100>又は<110>であるSi基板を用いる。Si板1を酸素雰囲気下で1100°C、30分保持しその表面にSiO<sub>2</sub>膜2を形成する(同図(b))。フォトリソグラフィ技術により溝部形状が抜けているようなレジストパターン3を形成し、フッ酸

ング部がエッティングされることはない。上述した工程により得られた溝部表面にSiO<sub>2</sub>膜を形成するため、再び酸素雰囲気下で1100°C、30分保持する(同図(g)又は(h))。ここで溝部表面にSiO<sub>2</sub>膜を形成するのは、溝部を液体流路として用いる場合、Siではインクに対する濡れ性が悪く、気泡が生じやすくなってしまうからで表面にSiO<sub>2</sub>膜を形成することによりこの問題を回避できるからである。SiO<sub>2</sub>膜の形成方法としては、上述したいわゆる熱酸化法の他に化学気相成長法、スパッタリング法によることも出来るがコスト的に最も有利であり、又、Si板を用いていることを生かすうえでも、熱酸化法が望ましい。熱酸化法としてはこの他に水蒸気雰囲気下で行う方法でも同一の効果が得られる。第2図に液体流路の形成工程を示す。溝部を形成した基板4に平坦な基板5を接合して、液体流路を形成する。平坦な基板5としてガラス又はSiを用いる場合はいわゆる陽極接合法により接合を行う。ガラスを用いる場合は前述のインクの濡れ性の問

題がないため、そのまま基板4と接合すればよいが、Siを用いる場合は液体流路となる部分の潤滑性を向上させるため、熱酸化法等の方法によりその表面に $SiO_2$ 膜を形成させ、次いで、基板4と接合する。その後、第3図に示すように接合体6の各液体流路に当たる部分に圧電素子7を貼り付けインクジェットプリンタヘッドを得る。このようにして得られたインクジェットプリンタヘッドはガラス基板に溝部を形成した従来のインクジェットプリンタヘッドに見られるような溝形状のばらつきやプラスチックを用いたインクジェットプリンタヘッドに見られるような液体流路中での気泡の発生がないため、印字品質が向上する。又、Si板に溝部を形成する工程はガラス板を用いる場合に比べ精度及び再現性が非常に優れるため歩留まりがよい。

## 【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、溝部が形成された板材と平坦な板材を接合することにより構成される空間を液体流路として用いるインクジェット

トプリンタヘッドにおいて、前記溝部が形成される板材としてSi板を用い、前記溝部表面に $SiO_2$ 膜を形成することにより、又、平坦な板材としてSi板を用い、該Si板の液体流路を形成する部分に $SiO_2$ 膜を形成することにより、又、結晶軸方向が<100>又は<110>であるSi基板上にアルカリ液を用いた異方性エッチングにより溝部を形成し、次いで、酸素雰囲気又は水蒸気雰囲気中にて加熱する方法、又は、化学気相成長法、又は、スパッタリング法により $SiO_2$ 膜をその表面に形成することにより、印字品質が優れたインクジェットプリンタヘッドを歩留まり良く製造することが出来るという効果を有する。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明におけるSi板の溝部の形成工程図、第2図は本発明における液体流路の形成工程図、第3図は本発明におけるインクジェットプリンタヘッドの斜視図、第4図は、従来のインクジェットプリンタヘッドの斜視図。

1 … Si板

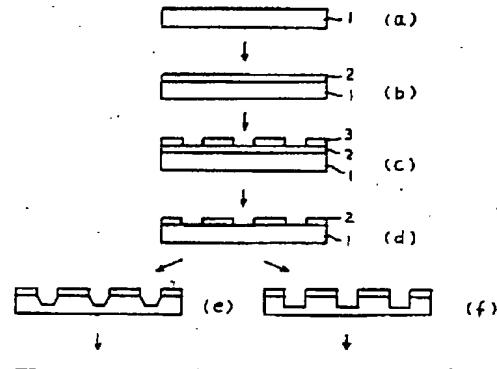
- 2 …  $SiO_2$ 膜
- 3 … レジストパターン
- 4 … 溝部が形成された基板
- 5 … 平坦な基板
- 6 … 接合体
- 7 … 圧電素子
- 8 … 液体流路

以上

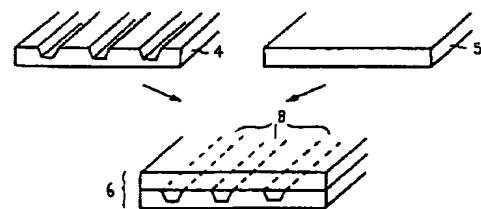
出願人 セイコーエプソン株式会社

代理人 鈴木 喜三郎(他1名)

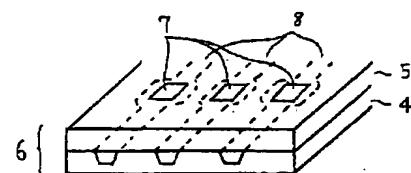
弁理士



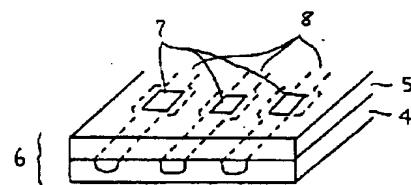
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図